

CLIPPEDIMAGE= JP410288780A

PAT-NO: JP410288780A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10288780 A

**TITLE: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE, ELECTRONIC EQUIPMENT
AND MOBILE**

TELEPHONE

PUBN-DATE: October 27, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

FUNAMOTO, TATSUAKI

YOKOYAMA, OSAMU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SEIKO EPSON CORP

N/A

APPL-NO: JP09097784

APPL-DATE: April 15, 1997

INT-CL_(IPC): G02F001/1335; G02B006/00 ; H04M001/02

ABSTRACT:

**PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device
having a front
end type surface illuminator with high visibility also in both of an
illumination turn-on time and a non-turn-on time, and with low power
consumption.**

**SOLUTION: In a liquid crystal display body having a liquid crystal layer
53**

**between a transparent substrate 51 and a counter substrate provided
with a**

**reflection member 54, optical conjugation is performed partially
between the**

**transparent substrate 51 and a light transmission plate 1. Thus, this
device**

**is provided with a function projecting light from the light transmission
plate**

**1 to the liquid crystal display body 50, and transmitting the light
reflected**

by the reflection member 54 through without almost diffusing. Further, at an illumination non-turn-on time, the light transmission plate is provided with the function transmitting external light and the light reflecting the external light by the liquid crystal display body through without almost diffusing. A light source such as a fluorescent tube, a light emitting diode(LED) and a light bulb, etc., 15 used, and low power consumption is attained easily.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-288780

(43)公開日 平成10年(1998)10月27日

(51)Int.Cl.⁶
 G 0 2 F 1/1335
 G 0 2 B 6/00
 // H 0 4 M 1/02

識別記号
 5 3 0
 3 3 1

F I
 G 0 2 F 1/1335 5 3 0
 G 0 2 B 6/00 3 3 1
 H 0 4 M 1/02 A

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-97784
 (22)出願日 平成9年(1997)4月15日

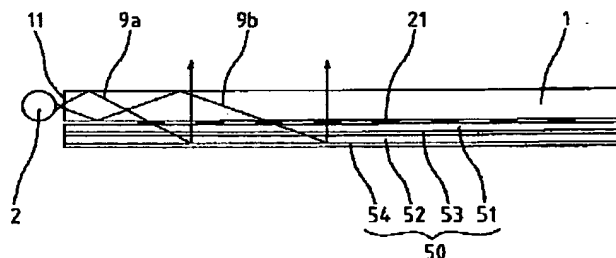
(71)出願人 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (72)発明者 舟本 達昭
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
 ーエプソン株式会社内
 (72)発明者 横山 修
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
 ーエプソン株式会社内
 (74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 液晶表示装置、電子機器および移動電話

(57)【要約】

【課題】照明点灯時、非点灯時両方でも視認性が高い、低消費電力な前置式の面照明装置を有する液晶表示装置を提供する。

【解決手段】透明基板51と反射部材54を備えた対向基板の間に液晶層53を有する液晶表示体において、透明基板51と導光板1との間で部分的に光学的な接合を行なう。本構成により、導光板1から液晶表示体50に光線を投射するとともに反射部材54によって反射した光線をほとんど分散することなく、透過する機能を有する。また、照明非点灯時には、導光板は外光や外光を液晶表示体によって反射した光線をほとんど分散することなく、透過する機能を有する。蛍光管、発光ダイオード(LED)や電球等の光源が使用でき、低消費電力化が容易に達成できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】透明基板と反射手段を備えた対向基板の間に液晶層を有する液晶表示装置において、該液晶表示装置の前記透明基板側に導光板と該導光板の端部に隣接配置した光源とを有し、前記透明基板と前記導光板との間を部分的に光学的な接合を行なったことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】前記導光板の前記透明基板側に、前記導光板の平面方向と概ね垂直な側面と概ね平行な底面で構成される突起を有し、該突起の前記底面と前記透明基板とを光学的に接合したことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】前記透明基板の前記導光板側に、前記透明基板の平面方向と概ね平行な底面を含む突起を有し、該突起の前記底面と前記導光板を光学的に接合したことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項4】前記突起が概ね円柱形状であることを特徴とする請求項2または3いずれか記載の液晶表示装置。

【請求項5】前記接合部を前記光源の近傍では相対的に疎に、前記光源から離れるに従い、連続的に密に分布させたことを特徴とする請求項1から4いずれか記載の液晶表示装置。

【請求項6】前記導光板の、前記透明基板に対向する面とは異なる面に対向して透明板または透明シートを配設したことを特徴とする請求項1から5いずれか記載の液晶表示装置。

【請求項7】請求項1から6いずれか記載の液晶表示装置を有することを特徴とする電子機器。

【請求項8】請求項1から6いずれか記載の液晶表示装置を有することを特徴とする移動電話。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置、液晶表示装置を用いた電子機器および移動電話に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の例えば液晶表示体の前面に配設する照明装置を有する液晶表示装置については、特開平5-158033にあるように、導光板と液晶表示装置の透明基板の全面を導光板より屈折率の小さい物質で密着させた構造であった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の液晶表示装置は、導光板の観察者側と液晶表示体側の臨界角の差を利用するため、光源から導光板へ入射する光線の角度を制限する、コリメータを必要としていた。また全面を接合しているため、面積の大きいものでは、輝度の均一性がとりにくいという問題を有していた。

【0004】本発明はこの様な問題点を解決するもので、簡単な構成で輝度均一性の高い照明機能を有する、液晶表示装置、本液晶表示装置を用いた電子機器および

移動電話を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために本発明の液晶表示装置は、

(1)透明基板と反射手段を備えた対向基板の間に液晶層を有する液晶表示装置において、該液晶表示装置の前記透明基板側に導光板と該導光板の端部に隣接配置した光源とを有し、前記透明基板と前記導光板との間を部分的に光学的な接合を行なったことを特徴とする。

10 【0006】(2)前記導光板の前記透明基板側に、前記導光板の平面方向と概ね垂直な側面と概ね平行な底面で構成される突起を有し、該突起の前記底面と前記透明基板とを光学的に接合したことを特徴とする。

【0007】(3)前記透明基板の前記導光板側に、前記透明基板の平面方向と概ね平行な底面を含む突起を有し、該突起の前記底面と前記導光板を光学的に接合したことを特徴とする。

【0008】(4)前記突起が概ね円柱形状であることを特徴とする。

20 【0009】(5)前記接合部を前記光源の近傍では相対的に疎に、前記光源から離れるに従い、連続的に密に分布させたことを特徴とする。

【0010】(6)前記導光板の、前記透明基板に対向する面とは異なる面に対向して透明板または透明シートを配設したことを特徴とする。

【0011】本発明の電子機器は前記液晶表示装置を有することを特徴とする。

【0012】本発明の移動電話は前記液晶表示装置を有することを特徴とする。

30 【0013】

【発明の実施の形態】

(第1の実施形態)以下に本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1において、液晶表示体50は透明基板51と裏面に反射部材54を貼り合わせた対向基板52の間に液晶層53を有する、反射型液晶表示体として構成される。液晶表示体50の透明基板51側に導光板1を配置し、透明基板51と導光板1は部分的に接着層21により、光学的に接合される。導光板1の端面11には光源2が隣接配置される。導光板1は概ね屈折率1.4以上の透明材料で形成されるが、例えば屈折率が1.4である場合、臨界角が45度になり、光源2から入射した光線は、導光板1の平面方向に対して45度以下のベクトルを持つ。すなわち光源2からの光束は光線9aや光線9bに示すように導光板1の中で全反射を繰り返す。そのうちに接着層21に到達すると透明基板51側に入射し、液晶表示体50を照明することができる。

【0014】導光板1を形成する透明材料はアクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、非晶性ポリオレフィン樹脂等の透明樹脂、ガラス等の無機透明材料またはそれらの

複合体が用いられる。接着層21は、例えばアクリル系、ウレタン系などの透明な接着剤により形成されたり、また溶剤によって接着して形成する方法等がとられる。接着層21は接着されていない部分との分布を持っていれば特に形状を問わないが、例えば図2(a)には円形(接着層21a)にした例、図2(b)には線状(接着層21b)にした例を示す。

【0015】光源2としては蛍光管、電球、発光ダイオード(LED)等が用いられる。蛍光管は低電力で高輝度が期待でき、白色光を容易に得ることができる特徴を持つ。LEDは寿命が半永久的であり、低電圧で駆動できるため回路が簡単で、発火、感電等に対する安全性も高い。色については最近では赤、緑、青の他にそれらの混色や白色も可能になっているため用途に応じて広く選択できる。電球を用いた場合は寿命が短いという欠点があるが、安価であり、交換も容易にできる可能性を持つ。

【0016】接着層21の大きさは、可視光の波長がおおよそ380nmから700nm程度であることから、回折による影響が発生しないために5 μ m程度以上は必要であり、また、接着層21部が肉視で気にならない程度の大きさであるために概ね300 μ m以下が望ましい。以上の内容に加え、製造上の利便性から接着層21の大きさはおよそ10 μ m以上100 μ m以下が望ましい。

【0017】導光板1は液晶表示体50側に光線を投射するとともに反射部材54によって反射した光線をほとんど分散することなく、透過する機能を有する。これは外光が充分にあるときには光源2を消灯して使用し、この場合、導光板1は単なる透明板として作用して視認性を落とさず、表示品質に影響を与えないことに有効である。また外光が充分でない暗い所では点灯して使用した場合、導光板1は液晶表示体50を照明し、反射部材54による反射光は導光板1が前述の消灯時と同様に単なる透明板として機能してそのまま透過するため、高い視認性を保持するために有効である。

【0018】また照明装置を液晶表示体の背面に配置した透過型液晶表示装置は照明装置からの光線が液晶表示体を1回のみ透過して明部暗部のコントラストを発生しているのに対し、本発明のような照明装置を液晶表示体の前面に配置した反射型液晶表示装置は照明装置からの光線が1回液晶表示体を透過したのち反射部材によって反射してもう1回透過するため、よりコントラストが高くなることにより高い視認性を得るために有効になっている。

【0019】以上の構成により、本液晶表示装置は、外光が充分にある明るいときには光源2を消灯して液晶表示体50を観察し、外光が充分でない暗いときには光源2を点灯して液晶表示体50を観察できる、パートタイム照明を有する液晶表示装置を実現できる。

【0020】図3において、以上に述べたような接着層

(図3では円形状の場合を示す)の密度を光源2の近傍では疎に、点光源2から離れるに従って密に分布させた例を示す。光源2の近傍では導光板1中の光束密度が高いが、接着層21により光線が液晶表示体側に拡散して、光源2から離れるに従って光束密度が下がるため、連続的に接着層21を密に配設している。これにより、より均一な照明が可能になっている。

【0021】図4において、導光板1の観察者側には透明板または透明シート7が配置される。導光板1と透明板または透明シート7の間は密着しておらず、空気層が存在する。導光板1表面はわずかでも傷があると、そこで内部を導光する光線が反射し、表面からは輝点や輝線として確認できる。これらは透過式の照明としては見苦しいばかりでなく、コントラストの低下等著しく視認性を低下させるものである。透明板または透明シート7は導光板1に対して空気層を介しているため、光源2からの光束が入り込むことはなく、ここに傷が付いても、輝点、輝線がでることはない。またこの場合、傷の相対面積はわずかであるので、液晶表示体50に対する視認性についての影響もきわめて小さい。本導光板1を前置面照明として使用するためには、この透明板または透明シート7の存在が必須である。透明板または透明シート7としてはアクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、非晶性ポリオレフィン樹脂等の透明樹脂、ガラス等の無機透明材料が用いられる。また、実際に電子機器や携帯電話等に組み込んで使用するときには、透明板または透明シート7を外装のガラスと共用にすることもできる。

【0022】図5に本発明の液晶表示装置を携帯電話等の電子機器に使用した例を示す。携帯電話4000の表示部に前述の液晶表示装置2000を有する。特に携帯型電子機器等において省電力化を図る上で有効である。

【0023】(第2の実施形態)以下に本発明の他の実施形態を図面に基いて説明する。図6(a)において、液晶表示体150は透明基板151と裏面に反射部材154を貼り合わせた対向基板152の間に液晶層153を有する、反射型液晶表示体として構成される。液晶表示体150の透明基板151側に導光板101を配置する。導光板101は図6(b)に示すように透明板の一方の面に突起形状121を設けており、突起形状121の各面はすべて導光板101と概ね垂直な側面122および概ね平行な底面123で構成される。透明基板151と導光板101は突起形状121の底面123において、光学的に接合される。導光板101の端面111には光源2が隣接配置される。導光板101は概ね屈折率1.4以上の透明材料で形成されるが、例えば屈折率が1.4である場合、臨界角が45度になり、光源2から入射した光線は、導光板101の平面方向に対して45度以下のベクトルを持つ。すなわち光源2からの光束は光線109aや光線109bに示すように導光板101の中で全反射を繰り返す、そのうちに突起形状12

5

1の側面122や底面123に到達すると導光板101より出光したのち透明基板151側に入射し、液晶表示体150を照明することができる。

【0024】突起形状121の各面は導光板101と概ね垂直な側面122および概ね平行な底面123で構成される。導光板101内を進行する光線は導光板101と平行な面に対して概ね20度以下の成分が多いので、導光板101内を導光する光線の多くは突起形状121の側面122に臨界角以上で到達し、導光板101から出光できる。以上のように突起形状121は導光板101と概ね垂直な面および概ね平行な面で構成されていれば自由な形状をとることができるが、円柱面やそれに準ずる形状であれば面の角度が一定にできること、また光源からの方向性がないために有利である。

【0025】突起形状121の大きさは、可視光の波長がおよそ380nmから700nm程度であることから、回折による影響が発生しないために5μm程度以上は必要であり、また、突起形状が肉視で気にならない程度の大きさであるために概ね300μm以下が望ましい。以上の内容に加え、製造上の利便性から接着層の大きさはおよそ10μm以上100μm以下が望ましい。

【0026】(第3の実施形態)以下に本発明の他の実施形態を図面に基いて説明する。図7(a)において、液晶表示体250は透明基板251と裏面に反射部材254を貼り合わせた対向基板252の間に液晶層253を有する、反射型液晶表示体として構成される。液晶表示体250の透明基板251側に導光板201を配置する。透明基板251は図7(b)に示すように一方の面に突起形状221を設けており、突起形状221は透明基板と概ね平行な底面223をもっている。透明基板251と導光板201は突起形状221の底面223において、光学的に接合される。導光板201の端面211には光源2が隣接配置される。導光板201は概ね屈折率1.4以上の透明材料で形成されるが、例えば屈折率が1.4である場合、臨界角が45度になり、光源2から入射した光線は、導光板201の平面方向に対して45度以下のベクトルを持つ。すなわち光源2からの光束は光線209aや光線209bに示すように導光板201の中で全反射を繰り返し、そのうちに突起形状2

6

21との接合部に到達すると導光板201より出光し、透明基板251側に入射して液晶表示体250を照明することができる。

【0027】

【発明の効果】本発明によると、以上説明したように、外光を利用する、液晶表示体に適した薄型面照明を提供することができる。

【0028】また携帯電話や携帯用電算機端末のような用途において、省電力のため明るいところでは照明を消して使用しても表示品質を落とさず、点灯時でも蛍光管、LED、電球等を用いてより低消費電力でコントラストの高い液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示装置の一実施例を示す断面図。

【図2】本発明の液晶表示装置の接着層の形態の一例を示す説明図。

【図3】本発明の液晶表示装置の他の実施例における接着層の分布を示す平面図。

【図4】本発明の液晶表示装置の他の実施例を示す断面図。

【図5】本発明の携帯電話の一実施例を示す斜視図。

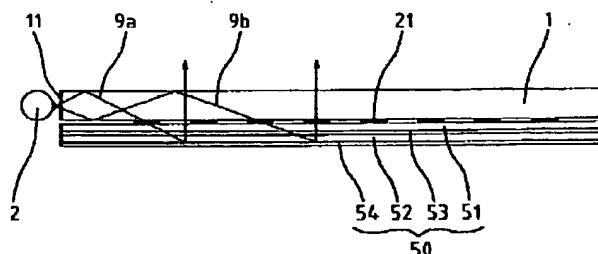
【図6】本発明の液晶表示装置の他の実施例を示す断面図および斜視図。

【図7】本発明の液晶表示装置の他の実施例を示す断面図および斜視図。

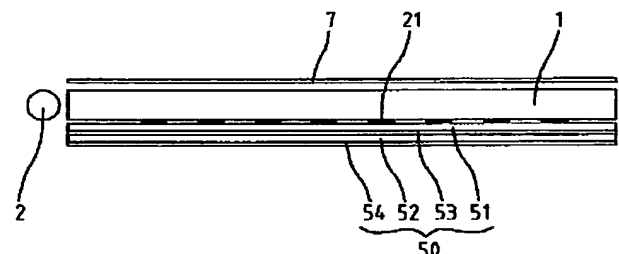
【符号の説明】

- | | |
|---------------------------|-------------|
| 1、101、201 | 導光板 |
| 2 | 光源 |
| 7 | 透明板または透明シート |
| 9a、9b、109a、109b、209a、209b | 光線 |
| 21 | 接着層 |
| 50、150、250 | 液晶表示体 |
| 51、151、251 | 透明基板 |
| 121、221 | 突起形状 |
| 2000 | 液晶表示装置 |
| 4000 | 携帯電話 |

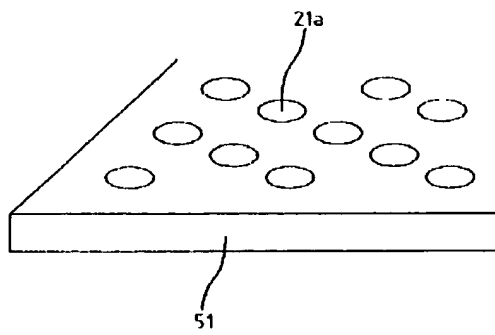
【図1】



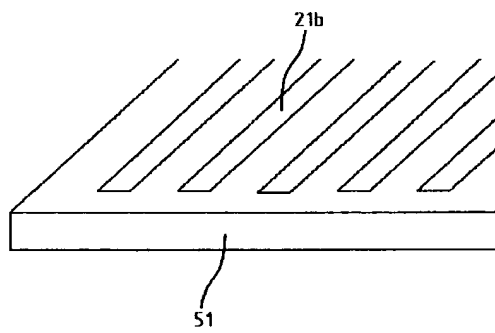
【図4】



【図2】

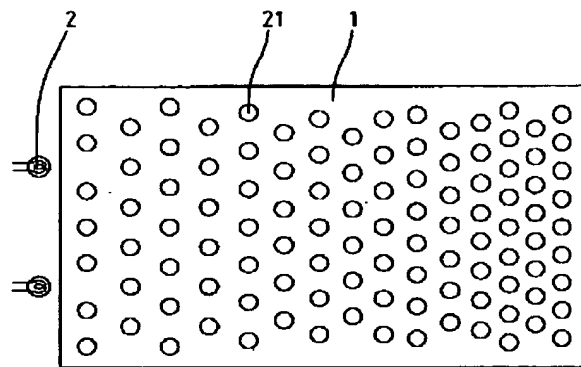


(a)

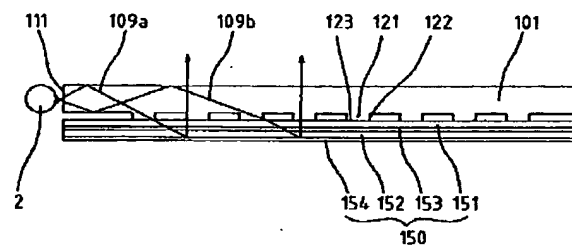


(b)

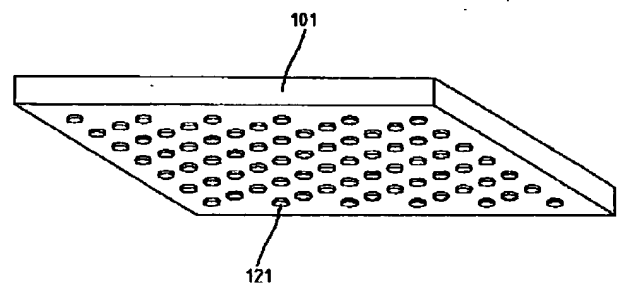
【図3】



【図6】

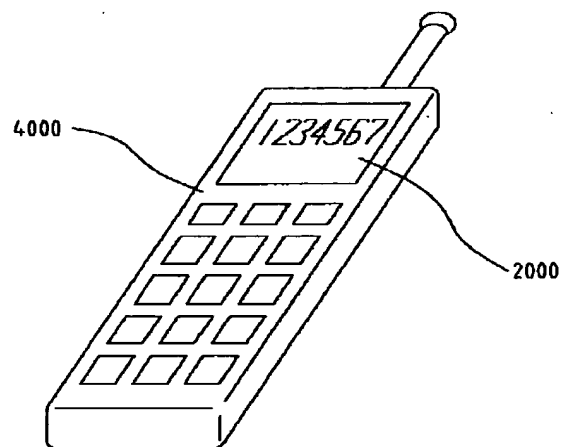


(a)

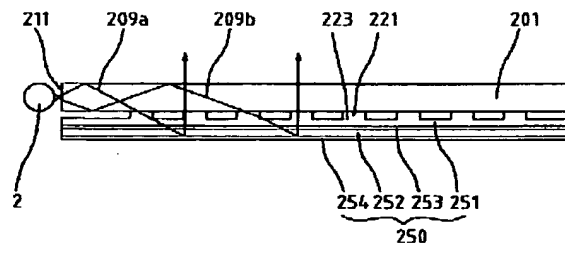


(b)

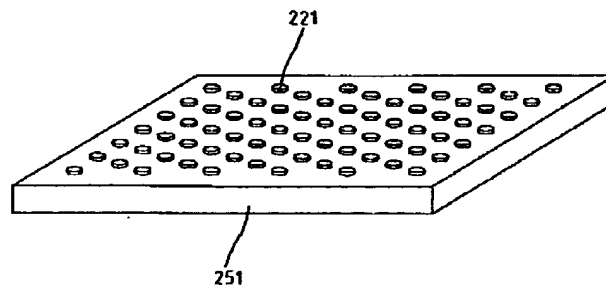
【図5】



【図7】



(a)



(b)